CURSOS BASICOS A IMPARTIR POR LAS ENTIDADES DE FORMACIÓN HABILITADAS EN LA ESPECIALIDAD DE MANIPULACIÓN DE GASES FLUORADOS.

Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan. (Anexo II)

Decreto 116/2003, de 3 de junio de 2003, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de las acreditaciones profesionales, la autorización de empresas y la acreditación de entidades de formación en materia de seguridad industrial. (Anexo IV)

Curso complementario de Manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes fluorados. (Programa formativo 1)

Número mínimo de horas: 24 horas (14 horas de contenidos teóricos, 8 horas de contenidos prácticos y 2 horas de evaluación)

Contenido:

1. Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente.

   Cambio climático y Protocolo de Kioto. Agotamiento de la capa de ozono y Protocolo de Montreal. Potenciales de agotamiento de ozono y de calentamiento atmosférico, el uso de los gases fluorados (clorados y no clorados) de efecto invernadero y otras sustancias como refrigerantes, el impacto en el clima y ozono de las emisiones de gases fluorados de efecto invernadero (orden de magnitud de su PCA y ODP). Utilización de refrigerantes alternativos.

   Disposiciones pertinentes del Reglamento (CE) nº 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, Reglamento (CE) nº 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, y Reglamentos de desarrollo.

   Normativa aplicable a los equipos y refrigerantes en materia de residuos.

   Normativa aplicable a los equipos y refrigerantes en materia de seguridad industrial y eficiencia energética.

   Comercialización de refrigerantes, restricciones, mantenimiento de registros y comunicaciones de datos.

2. Diseño, manejo y operación del equipo desde el punto de vista de la eficiencia energética.
3. Cálculo, determinación y certificación de la carga del sistema frigorífico. Etiquetado y registros del equipo.
4. Controles previos a la puesta en funcionamiento, tras un período largo de inutilización, tras intervenciones de mantenimiento o reparación, o durante el funcionamiento.

   Control de la presión para comprobar la resistencia y/o estanqueidad del sistema.

   Utilización de bomba de vacío. Realización de vacío para evacuar el aire y la humedad del sistema con arreglo a la práctica habitual.

   Rellenar los datos en el registro del equipo y elaborar un informe sobre uno o varios controles y pruebas realizados durante el examen.

5. Control de fugas.

   Conocer los posibles puntos de fuga de los equipos de refrigeración, aire acondicionado y bomba de calor.

   Consultar el registro del equipo antes de efectuar un control de fugas y tener en cuenta la información pertinente sobre problemas recurrentes o zonas problemáticas a las que conviene prestar especial atención.

   Realizar una inspección visual y manual de todo el sistema, de conformidad con el Reglamento (CE) n° 1516/2007 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2007.

Realizar un control de fugas del sistema de conformidad con el Reglamento (CE) nº 1516/2007 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2007, y el manual de instrucciones del sistema.

Utilizar instrumentos de medida, como manómetros, termómetros y multímetros para medir voltios, amperios y ohmios con arreglo a métodos indirectos de control de fugas, e interpretar los parámetros medidos.

Utilizar un instrumento electrónico de detección de fugas.

Rellenar los datos en el registro del equipo.

6. Gestión ambiental del sistema y del refrigerante durante la instalación, el mantenimiento, la revisión o la recuperación.

   Conectar y desconectar manómetros y líneas con un mínimo de emisiones.

   Manipulación de contenedores de refrigerantes.

   Vaciar y rellenar un cilindro de refrigerante en estado líquido y gaseoso.

   Utilizar los instrumentos de recuperación de refrigerante y conectar y desconectar dichos instrumentos con un mínimo de emisiones.

   Drenar el aceite contaminado por gases fluorados de un sistema.

   Determinar el estado (líquido, gaseoso) y la condición (subenfriado, saturado o sobrecalentado) de un refrigerante antes de cargarlo, para garantizar un volumen y un método de carga adecuados. Rellenar el sistema con refrigerante (en fase tanto líquida como gaseosa) sin pérdidas.

   Utilizar una balanza para pesar refrigerante.

   Rellenar el registro del equipo con todos los datos pertinentes sobre el refrigerante recuperado o añadido.

   Conocer los requisitos y los procedimientos de gestión, almacenamiento y transporte de aceites y refrigerantes contaminados.

7. Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos.

Curso básico de Manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de cualquier carga de refrigerantes fluorados. (Programa formativo 2)

Número mínimo de horas: 80 horas (25 horas de contenidos teóricos, 50 horas de contenidos prácticos y 5 horas de evaluación).

Contenido:

1. Termodinámica básica.

   Conocer las normas ISO básicas de temperatura, presión, masa, densidad y energía.

   Comprender la teoría básica de los sistemas de refrigeración: Termodinámica básica (términos clave, parámetros y procesos como sobrecalentamiento, sector de alta presión, calor de compresión, entalpía, efecto de refrigeración, sector de baja presión, subenfriamiento, etc.), propiedades y transformaciones termodinámicas de los refrigerantes, incluida la identificación de las mezclas zeotrópicas y de los estados de los fluidos.

   Utilizar las tablas y los diagramas pertinentes e interpretarlos en el contexto de un control de fuga indirecto (incluida la comprobación del manejo adecuado del sistema): diagrama log p/h, tablas de saturación de un refrigerante, diagrama de un ciclo refrigeración por compresión simple.

   Describir la función de los componentes principales del sistema (compresor, evaporador, condensador, válvulas de expansión termostáticas) y las transformaciones termodinámicas del refrigerante.

   Conocer el manejo básico de los siguientes componentes utilizados en un sistema de refrigeración, así como su papel y su importancia para detectar y evitar las fugas de refrigerante:

a) válvulas (válvulas esféricas, diafragmas, válvulas de asiento, válvulas de relevo),
b) controles de la temperatura y de la presión,
c) visores e indicadores de humedad,
d) controles de desescarche,
e) protectores del sistema,
f) instrumentos de medida como termómetros,
g) sistemas de control del aceite,
h) receptores,
i) separadores de líquido y aceite.

2. Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de compresores alternativos, helicoidales y de espiral, de simple o doble efecto.

   Explicar el funcionamiento básico de un compresor (incluida la regulación del flujo y el sistema de lubricación) y los riesgos correspondientes de fuga o emisión de refrigerante.

   Instalar correctamente un compresor, incluido el dispositivo de control y seguridad, para que no se produzcan fugas o emisiones importantes tras la puesta en funcionamiento del sistema.

   Ajustar los controles de seguridad.

   Abrir o cerrar las válvulas de aspiración y descarga.

   Arrancar y parar un compresor y comprobar el funcionamiento adecuado del mismo, por ejemplo, haciendo medidas durante su funcionamiento.

   Comprobar el sistema de retorno de aceite.

   Redactar un informe sobre el estado del compresor indicando los problemas de funcionamiento que pueden dañar el sistema y acabar en una fuga o emisión de refrigerante si no se toman medidas.

3. Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de condensadores enfriados por aire y por agua.

   Explicar el funcionamiento básico de un condensador y los riesgos de fuga correspondientes.

   Instalar un condensador correctamente, incluido el dispositivo de control y seguridad, para que no se produzcan fugas o emisiones importantes tras haber sido puesto en funcionamiento el sistema.

   Ajustar el regulador de presión de descarga del condensador.

   Ajustar los controles de seguridad.

   Comprobar las líneas de descarga y de líquido.

   Purgar los gases incondensables del condensador con un instrumento de purga para sistemas de refrigeración.

   Abrir y cerrar las válvulas de un condensador y comprobar el funcionamiento adecuado del mismo, por ejemplo haciendo medidas durante su funcionamiento.

   Comprobar la superficie del condensador.

   Redactar un informe sobre el estado del condensador indicando los problemas de funcionamiento que pueden dañar el sistema y acabar en una fuga o emisión de refrigerante si no se toman medidas.

4. Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de evaporadores enfriados por aire y por agua.

   Explicar el funcionamiento básico de un evaporador (incluido el sistema de desescarche) y los riesgos de fuga correspondientes.

Ajustar el regulador de presión de evaporación del evaporador.

Instalar un evaporador, incluido el dispositivo de control y seguridad, para que no se produzcan fugas o emisiones importantes tras haber sido puesto en funcionamiento el sistema.

Ajustar los controles de seguridad y control.

Comprobar la posición correcta de las líneas de líquido y aspiración.

Comprobar la línea de desescarche de gas caliente.

Ajustar la válvula de regulación de la presión de evaporación.

Arrancar y parar un evaporador y comprobar el funcionamiento adecuado del mismo, por ejemplo haciendo medidas durante su funcionamiento.

Comprobar la superficie del evaporador.

Redactar un informe sobre el estado del evaporador indicando los problemas de funcionamiento que pueden dañar el sistema y acabar en una fuga o emisión de refrigerante si no se toman medidas.

5. Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de válvulas de expansión (VET) y otros componentes.

   Explicar el funcionamiento básico de los distintos tipos de reguladores de expansión (válvulas de expansión termostáticas, tubos capilares) y los riesgos de fuga correspondientes.

   Instalar válvulas en la posición adecuada.

   Ajustar una VET mecánica / electrónica.

   Ajustar termostatos mecánicos y electrónicos.

   Ajustar una válvula reguladora de presión.

   Ajustar limitadores de presión mecánicos y electrónicos.

   Comprobar el funcionamiento de un separador de aceite.

   Comprobar el estado del filtro deshidratador.

   Redactar un informe sobre el estado de estos componentes indicando los problemas de funcionamiento que pueden dañar el sistema y acabar en una fuga o emisión de refrigerante si no se toman medidas.

6. Canalizaciones: construir un sistema de canalizaciones estanco en una instalación de refrigeración.

   Efectuar una soldadura fuerte, blanda o autógena de juntas estancas en canalizaciones y tubos metálicos que puedan utilizarse en sistemas de refrigeración, aire acondicionado o bombas de calor.

   Efectuar/comprobar los soportes de canalizaciones y componentes.

7. Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos.

8. Régimen de operaciones con equipos que empleen refrigerantes clorados (R22 después de 2010).

   Normativa aplicable.

   Opciones de refrigerantes alternativos. Aceites. Procedimientos de limpieza del circuito. Cambio del refrigerante.

Curso complementario de Manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de carga menor de 3 kg de refrigerantes fluorados. (Programa formativo 3)

Este curso lo conforman, la parte A (Programa formativo 3A) y la parte B (Programa formativo 3B)

Curso complementario de Manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de carga menor de 3 kg de refrigerantes fluorados, parte A. (Programa formativo 3A)

Número mínimo de horas: 24 horas (14 horas de contenidos teóricos, 8 horas de contenidos prácticos y 2 horas de evaluación).

Contenido:

1. Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente.

   Cambio climático y Protocolo de Kioto. Agotamiento de la capa de ozono y Protocolo de Montreal. Potenciales de agotamiento de ozono y de calentamiento atmosférico, el uso de los gases fluorados (clorados y no clorados) de efecto invernadero y otras sustancias como refrigerantes, el impacto en el clima y ozono de las emisiones de gases fluorados de efecto invernadero (orden de magnitud de su PCA y ODP). Utilización de refrigerantes alternativos.

   Disposiciones pertinentes del Reglamento (CE) nº 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, Reglamento (CE) nº 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 y Reglamentos de desarrollo.

   Normativa aplicable a los equipos de carga menor de 3 kg y refrigerantes en materia de residuos.

   Normativa aplicable a los equipos de carga menor de 3 kg y refrigerantes en materia de seguridad industrial y eficiencia energética.

   Comercialización de refrigerantes, restricciones, mantenimiento de registros y comunicaciones de datos.

2. Diseño, manejo y operación de equipos de carga menor de 3 kg de refrigerante desde el punto de vista de la eficiencia energética.

3. Cálculo, determinación y certificación de la carga de refrigerante en sistemas frigoríficos de carga menor de 3 kg. Etiquetado y registros en dichos equipos.

4. Controles previos a la puesta en funcionamiento de equipos de carga menor de 3 kg, tras un período largo de inutilización, tras intervenciones de mantenimiento o reparación, o durante el funcionamiento.

   Control de la presión para comprobar la resistencia y/o estanqueidad del sistema.

   Utilización de bomba de vacío. Realización de vacío para evacuar el aire y la humedad del sistema con arreglo a la práctica habitual.

   Rellenar los datos en el registro del equipo y elaborar un informe sobre uno o varios controles y pruebas realizados durante el examen.

5. Control de fugas en equipos de carga menor de 3 kg.

   Conocer los posibles puntos de fuga de los equipos de refrigeración, aire acondicionado y bomba de calor.

   Consultar el registro del equipo antes de efectuar un control de fugas y tener en cuenta la información pertinente sobre problemas recurrentes o zonas problemáticas a las que conviene prestar especial atención.

   Realizar una inspección visual y manual de todo el sistema, de conformidad con el Reglamento (CE) n° 1516/2007 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2007.

   Realizar un control de fugas del sistema de conformidad con el Reglamento (CE) nº 1516/2007 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2007, y el manual de instrucciones del sistema, que no suponga acceder al circuito en sistemas de más de 3 kg de carga de refrigerante.

   Utilizar instrumentos de medida, como manómetros, termómetros y multímetros para medir voltios, amperios y ohmios con arreglo a métodos indirectos de control de fugas, e interpretar los parámetros medidos.

   Utilizar un instrumento electrónico de detección de fugas.

   Rellenar los datos en el registro del equipo.

6. Gestión ambiental del sistema y del refrigerante durante la instalación, el mantenimiento, la revisión o la recuperación en equipos de carga menor de 3 kg.

   Conectar y desconectar manómetros y líneas con un mínimo de emisiones.

   Manipulación de contenedores de refrigerantes.

   Vaciar y rellenar un cilindro de refrigerante en estado líquido y gaseoso.

   Utilizar los instrumentos de recuperación de refrigerante y conectar y desconectar dichos instrumentos con un mínimo de emisiones.

   Drenar el aceite contaminado por gases fluorados de un sistema.

   Determinar el estado (líquido, gaseoso) y la condición (subenfriado, saturado o sobrecalentado) de un refrigerante antes de cargarlo, para garantizar un volumen y un método de carga adecuados. Rellenar el sistema con refrigerante (en fase tanto líquida como gaseosa) sin pérdidas.

   Utilizar una balanza para pesar refrigerante.

   Rellenar el registro del equipo con todos los datos pertinentes sobre el refrigerante recuperado o añadido.

   Conocer los requisitos y los procedimientos de gestión, almacenamiento y transporte de aceites y refrigerantes contaminados.

7. Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos con carga menor de 3 kg.

Curso complementario de Manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de carga menor de 3 kg de refrigerantes fluorados, parte B. (Programa formativo 3B)

Número mínimo de horas: 80 horas (25 horas de contenidos teóricos, 50 horas de contenidos prácticos y 5 horas de evaluación).

Contenido:

1. Termodinámica básica.

   Conocer las normas ISO básicas de temperatura, presión, masa, densidad y energía.

   Comprender la teoría básica de los sistemas de refrigeración: Termodinámica básica (términos clave, parámetros y procesos como sobrecalentamiento, sector de alta presión, calor de compresión, entalpía, efecto de refrigeración, sector de baja presión, subenfriamiento, etc.), propiedades y transformaciones termodinámicas de los refrigerantes, incluida la identificación de las mezclas zeotrópicas y de los estados de los fluidos.

   Utilizar las tablas y los diagramas pertinentes e interpretarlos en el contexto de un control de fuga indirecto (incluida la comprobación del manejo adecuado del sistema): diagrama log p/h, tablas de saturación de un refrigerante, diagrama de un ciclo de refrigeración por compresión simple.

   Describir la función de los componentes principales del sistema (compresor, evaporador, condensador, válvulas de expansión termostáticas) y las transformaciones termodinámicas del refrigerante.

   Conocer el manejo básico de los siguientes componentes utilizados en un sistema de refrigeración, así como su papel y su importancia para detectar y evitar las fugas de refrigerante:

   a) válvulas (válvulas esféricas, diafragmas, válvulas de asiento, válvulas de relevo),

   b) controles de la temperatura y de la presión,

   c) visores e indicadores de humedad,

   d) controles de desescarche,

   e) protectores del sistema,

   f) instrumentos de medida como termómetros,

   g) sistemas de control del aceite,
   h) receptores,
   i) separadores de líquido y aceite.
2. Dimensionamiento de la instalación.

   Cálculo de las necesidades de refrigeración/climatización. Elección del equipo necesario.
3. Componentes de un sistema de refrigeración.

   Explicar el funcionamiento básico de un compresor (incluida la regulación del flujo y el sistema de lubricación) y los riesgos correspondientes de fuga o emisión de refrigerante.

   Explicar el funcionamiento básico de un condensador y los riesgos de fuga correspondientes.

   Explicar el funcionamiento básico de un evaporador (incluido el sistema de desescarche) y los riesgos de fuga correspondientes.

   Explicar el funcionamiento básico de los distintos tipos de reguladores de expansión (válvulas de expansión termostáticas, tubos capilares) y los riesgos de fuga correspondientes.
4. Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de equipos de climatización y bomba de calor de carga menor de 3 kg.
5. Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de equipos de refrigeración de carga menor de 3 kg.
6. Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos con carga menor de 3 kg.
7. Canalizaciones: construir un sistema de canalizaciones estanco en una instalación de refrigeración con carga menor de 3 kg.

   Efectuar una soldadura fuerte, blanda o autógena de juntas estancas en canalizaciones y tubos metálicos que puedan utilizarse en sistemas de refrigeración, aire acondicionado o bombas de calor.

   Efectuar/comprobar los soportes de canalizaciones y componentes.

Curso básico de Manipulación de equipos con sistemas frigoríficos de carga menor de 3 kg de refrigerantes fluorados. (Programa formativo 4)

Número mínimo de horas: 300 horas (80 horas de contenidos teóricos, 210 horas de contenidos prácticos y 10 horas de evaluación).

Contenido:

1. Electricidad básica para equipos de refrigeración y climatización de carga menor de 3 kg de refrigerantes fluorados.

   Iniciación a circuitos eléctricos monofásicos

   Circuitos e instalaciones eléctricas: cuadros y motores
2. Manipulación y soldadura de tuberías para refrigeración y climatización en equipos con carga inferior a 3 kg.

   Técnicas en el tratamiento de la tubería de cobre

   Técnicas de soldadura oxiacetilénica para tubería de cobre
3. Termodinámica básica.

   Conocer las normas ISO básicas de temperatura, presión, masa, densidad y energía.

   Comprender la teoría básica de los sistemas de refrigeración: Termodinámica básica (términos clave, parámetros y procesos como sobrecalentamiento, sector de alta presión, calor de compresión, entalpía, efecto de refrigeración, sector de baja presión, subenfriamiento, etc.), propiedades y

transformaciones termodinámicas de los refrigerantes, incluida la identificación de las mezclas zeotrópicas y de los estados de los fluidos.

Utilizar las tablas y los diagramas pertinentes e interpretarlos en el contexto de un control de fuga indirecto (incluida la comprobación del manejo adecuado del sistema): diagrama log p/h, tablas de saturación de un refrigerante, diagrama de un ciclo de refrigeración por compresión simple.

Describir la función de los componentes principales del sistema (compresor, evaporador, condensador, válvulas de expansión termostáticas) y las transformaciones termodinámicas del refrigerante.

Conocer el manejo básico de los siguientes componentes utilizados en un sistema de refrigeración, así como su papel y su importancia para detectar y evitar las fugas de refrigerante:

a) válvulas (válvulas esféricas, diafragmas, válvulas de asiento, válvulas de relevo),

b) controles de la temperatura y de la presión,

c) visores e indicadores de humedad,

d) controles de desescarche,

e) protectores del sistema,

f) instrumentos de medida como termómetros,

g) sistemas de control del aceite,

h) receptores,

i) separadores de líquido y aceite.

4. Dimensionamiento de la instalación.

   Cálculo de las necesidades de refrigeración/climatización. Elección del equipo necesario.

5. Componentes de un sistema de refrigeración.

   Explicar el funcionamiento básico de un compresor (incluida la regulación del flujo y el sistema de lubricación) y los riesgos correspondientes de fuga o emisión de refrigerante.

   Explicar el funcionamiento básico de un condensador y los riesgos de fuga correspondientes.

   Explicar el funcionamiento básico de un evaporador (incluido el sistema de desescarche) y los riesgos de fuga correspondientes.

   Explicar el funcionamiento básico de los distintos tipos de reguladores de expansión (válvulas de expansión termostáticas, tubos capilares) y los riesgos de fuga correspondientes.

6. Canalizaciones: construir un sistema de canalizaciones estanco en una instalación de refrigeración.

   Efectuar/comprobar los soportes de canalizaciones y componentes.

   Efectuar una soldadura fuerte, blanda o autógena de juntas estancas en canalizaciones y tubos metálicos que puedan utilizarse en sistemas de refrigeración, aire acondicionado o bombas de calor.

7. Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de equipos de climatización y bomba de calor de carga menor de 3 kg.

   Técnicas de montaje/desmontaje

   Pruebas reglamentarias previas al proceso de carga: estanqueidad, vacío, etc.

   Proceso de carga y puesta en marcha.

   Análisis, diagnóstico y técnicas de reparación de averías.

   Operaciones de mantenimiento en instalaciones de climatización.

8. Instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento de equipos de refrigeración de carga menor de 3 kg.

   Técnicas de montaje/desmontaje.

   Pruebas reglamentarias previas al proceso de carga: estanqueidad, vacío, etc.

   Proceso de carga y puesta en marcha.

   Análisis, diagnóstico y técnicas de reparación de averías.

   Operaciones de mantenimiento en instalaciones de refrigeración.

9. Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente.

   Cambio climático y Protocolo de Kioto. Agotamiento de la capa de ozono y Protocolo de Montreal. Potenciales de agotamiento de ozono y de calentamiento atmosférico, el uso de los gases fluorados (clorados y no clorados) de efecto invernadero y otras sustancias como refrigerantes, el impacto en el clima y ozono de las emisiones de gases fluorados de efecto invernadero (orden de magnitud de su PCA y ODP). Utilización de refrigerantes alternativos.

   Disposiciones pertinentes del Reglamento (CE) nº 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, Reglamento (CE) nº 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 y Reglamentos de desarrollo.

   Normativa aplicable a los equipos de carga menor de 3 kg y refrigerantes en materia de residuos.

   Normativa aplicable a los equipos de carga menor de 3 kg y refrigerantes en materia de seguridad industrial y eficiencia energética.

   Comercialización de refrigerantes, restricciones, mantenimiento de registros y comunicaciones de datos.

10. Diseño, manejo y operación de equipos de carga menor de 3 kg de refrigerante desde el punto de vista de la eficiencia energética.

11. Cálculo, determinación y certificación de la carga de refrigerante en sistemas frigoríficos de carga menor de 3 kg. Etiquetado y registros en dichos equipos.

12. Controles previos a la puesta en funcionamiento de equipos de carga menor de 3 kg, tras un período largo de inutilización, tras intervenciones de mantenimiento o reparación, o durante el funcionamiento.

    Control de la presión para comprobar la resistencia y/o estanqueidad del sistema.

    Utilización de bomba de vacío. Realización de vacío para evacuar el aire y la humedad del sistema con arreglo a la práctica habitual.

    Rellenar los datos en el registro del equipo y elaborar un informe sobre uno o varios controles y pruebas realizados durante el examen.

13. Control de fugas en equipos de carga menor de 3 kg.

    Conocer los posibles puntos de fuga de los equipos de refrigeración, aire acondicionado y bomba de calor.

    Consultar el registro del equipo antes de efectuar un control de fugas y tener en cuenta la información pertinente sobre problemas recurrentes o zonas problemáticas a las que conviene prestar especial atención.

    Realizar una inspección visual y manual de todo el sistema, de conformidad con el Reglamento (CE) n° 1516/2007 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2007.

    Realizar un control de fugas del sistema de conformidad con el Reglamento (CE) nº 1516/2007 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2007, y el manual de instrucciones del sistema, que no suponga acceder al circuito en sistemas de más de 3 kg de carga de refrigerante.

Utilizar instrumentos de medida, como manómetros, termómetros y multímetros para medir voltios, amperios y ohmios con arreglo a métodos indirectos de control de fugas, e interpretar los parámetros medidos.

Utilizar un instrumento electrónico de detección de fugas.

Rellenar los datos en el registro del equipo.

14. Gestión ambiental del sistema y del refrigerante durante la instalación, el mantenimiento, la revisión o la recuperación en equipos de carga menor de 3 kg.

    Conectar y desconectar manómetros y líneas con un mínimo de emisiones.

    Manipulación de contenedores de refrigerantes.

    Vaciar y rellenar un cilindro de refrigerante en estado líquido y gaseoso.

    Utilizar los instrumentos de recuperación de refrigerante y conectar y desconectar dichos instrumentos con un mínimo de emisiones.

    Drenar el aceite contaminado por gases fluorados de un sistema.

    Determinar el estado (líquido, gaseoso) y la condición (subenfriado, saturado o sobrecalentado) de un refrigerante antes de cargarlo, para garantizar un volumen y un método de carga adecuados. Rellenar el sistema con refrigerante (en fase tanto líquida como gaseosa) sin pérdidas.

    Utilizar una balanza para pesar refrigerante.

    Rellenar el registro del equipo con todos los datos pertinentes sobre el refrigerante recuperado o añadido.

    Conocer los requisitos y los procedimientos de gestión, almacenamiento y transporte de aceites y refrigerantes contaminados.

15. Desmantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos con carga menor de 3 kg.

Curso básico de Manipulación de sistemas frigoríficos que empleen refrigerantes fluorados destinados a confort térmico de personas instalados en vehículos. (Programa formativo 5)

Número mínimo de horas: 40 horas (24 horas de contenidos teóricos, 16 horas de contenidos prácticos).

Contenido:

1. Impacto ambiental de los refrigerantes y normativa medioambiental correspondiente.

   Conocimiento básico de las cuestiones medioambientales pertinentes: Cambio climático y Protocolo de Kioto. Agotamiento de la capa de ozono y Protocolo de Montreal. Potenciales de agotamiento de ozono y de calentamiento atmosférico, el uso de los gases fluorados (clorados y no clorados) de efecto invernadero y otras sustancias como refrigerantes, el impacto en el clima y ozono de las emisiones de gases fluorados de efecto invernadero (orden de magnitud de su PCA y ODP). Utilización de refrigerantes alternativos.

   Disposiciones pertinentes del Reglamento (CE) nº 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, Directiva 2006/40/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las emisiones procedentes de sistemas de aire acondicionado en vehículos de motor y por la que se modifica la Directiva 70/156/CEE del Consejo y Reglamento (CE) nº 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, y Reglamentos de desarrollo.

   Comercialización de refrigerantes, restricciones, mantenimiento de registros y comunicaciones de datos.

2. Introducción a la refrigeración.

   La materia y la energía. El calor como forma de calor. Mecanismos de transmisión de calor.

Parámetros termodinámicos. Componentes de un sistema de refrigeración por ciclo de vapor saturado.

Descripción térmica y funcional de un sistema de aire acondicionado.

3. Refrigerantes.

   Tipos, propiedades y particularidades de los refrigerantes y aceites empleados en climatización de vehículos. Refrigerantes y sistemas futuros, incluido el R1234yf. Particularidades del manejo de los diferentes sistemas.

4. Equipos básicos de reparación.

   Medidas de presión. Medidas de temperatura. Efectos de la humedad.

   Sistema de recuperación de refrigerante. Sistema de vacío y componentes.

   La estación de carga: componentes. Detectores de fugas y su funcionamiento.

   Medición de presiones Mediciones de temperaturas.

   Manejo de bomba vacío. Manejo estaciones de carga.

   Realizar procesos guiados de carga. Verificación de ausencia de fugas.

5. Sistemas de aire acondicionado.

   Sistemas de evaporación de líquido. Sistemas de inundación de líquido.

   Instalación sistema hidráulico. Instalación sistema mecánico. Instalación sistema eléctrico.

   Vocabulario de uso común en el sector.

   Conexión de sistemas. Interpretación de esquemas. Identificación de símbolos.

   Medida e identificación de conexiones.

6. Compresores.

   Sistemas de fijación a motor. Requisitos de conexión con el sistema A/Ac.

   Compresores alternativos: cilindrada fija, cilindrada variable.

   Compresores rotativos: de paletas espirales.

   Mecanismos de regulación de compresores. Tipos de embragues. Verificación.

   Práctica de identificación de compresores. Desmontaje de embrague. Verificación estado de embrague.

   Desmontaje/montaje de un compresor.

7. Condensadores/ evaporadores.

   Intercambiadores de calor. Funcionamiento. Criterios de mantenimiento. Tipos de evaporadores Modelos de condensadores.

   Criterios de montaje y desmontaje.

8. Válvula de expansión.

   Funcionamiento y tipologías. Mecanismos de regulación. Condiciones de montaje.

9. Filtros deshidratadores.

   Características funcionales. Agente deshidratante. Configuraciones en alta presión. Tipos de acumuladores en baja presión.

   Características de montaje. Requisitos de sustitución.

10. Electroventiladores.

Tipos de ventiladores en el A/Ac Disposición y cargas de trabajo. Sustitución y reparación. Gestión del electro ventilador por presiones. Tipos de presostatos. Verificación del presostato. Verificar el funcionamiento. Adaptar electroventilador reversible para su trabajo como soplador o aspirador.

11. Dispositivos de regulación y seguridad.

    Termostato de evaporador: mecánico, electrónico.

    Presostatos de seguridad. Termo contactos de radiador/motor. Sensores de temperatura externa. Condiciones de desmontaje y sustitución. Regulación de un termostato.

12. Instalación eléctrica del aire acondicionado.

    Elementos fundamentales en la instalación eléctrica. Puntos de consumo y puntos de control. Relés: funcionamiento y revisión. La identificación de un relé como elemento electromagnético y de control Interruptores. Circuito básico. Circuito completo. Aislamientos y conectores.

    Identificación de relés. Verificar continuidades en el circuito. Interpretación de esquemas eléctricos.

    Características de conexionado. Uso adecuado de terminales. Uso de conectores.

13. Climatización electrónica.

    El concepto de climatización. Automatización de la climatización. Sensores y actuadores. Unidades de control universal.

    Unidades de control técnica Niveles de climatización. Sistemas multizona y multiservicio.

    Localización de sensores. Verificación de unidades de control. Autodiagnosis y diagnosis mediante herramientas externas.

14. Carga del circuito de aire acondicionado.

    Necesidad de carga de un circuito. Verificación del sistema. Mantenimiento de los sistemas.

    Identificación del refrigerante del vehículo. Cuidados en la manipulación y diferencias entre ellos.

    Recuperación del refrigerante.

    Requisitos legales y ambientales.

    Reciclado del refrigerante de A/Ac Proceso de vacío de un circuito de A/Ac.

    Carga de un circuito de A/AC. Reponer aceite a un sistema de A/Ac Preparación del utillaje.

    Proceso de recuperación y verificación en circuitos. Vacío: objeto y precauciones.

    Carga de un sistema conociendo y sin conocer la cantidad exacta.

15. Diagnóstico y reparación de averías.

    Diagnosis de fugas. Diagnosis de los compresores. Diagnosis de rendimiento. Diagnosis de fallos eléctricos. Diagnosis de automatismos. Limpieza de circuitos Detección de fugas y reparación. Reparación averías eléctricas. Detectar el origen de fallos de rendimiento. Reparación de compresor. Limpieza de circuitos.

Curso básico de Manipulación de equipos de protección contra incendios que empleen gases fluorados como agente extintor. (Programa formativo 6)

Número mínimo de horas: 16 horas (9 horas de contenidos teóricos, 5 horas de contenidos prácticos, 2 horas de evaluación).

Contenido:

Conocimiento básico de las cuestiones medioambientales pertinentes (agotamiento de la capa de ozono, Protocolo de Montreal, potencial de agotamiento del ozono, cambio climático, Protocolo de Kioto, potencial de calentamiento atmosférico de los gases fluorados de efecto invernadero). Utilización de sustancias o sistemas alternativos.

Comercialización de agentes de extinción de incendios fluorados o bromados, restricciones, mantenimiento de registros y comunicaciones de datos. Comunicaciones de datos de instalaciones de halones.

Conocimiento básico de las normas técnicas pertinentes. Conocimiento básico de la norma UNE 23570:2000 y la EN-15004-1.

Conocimiento básico de las disposiciones pertinentes del Reglamento (CE) n.º 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de mayo de 2006 y de los correspondientes Reglamentos de aplicación del Reglamento (CE) n.º 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de mayo de 2006.

Reglamento (CE) nº 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de septiembre de 2009 y disposiciones relativas a agentes de extinción halones, HCFCs.

Tipos de equipos de protección contra incendios presentes en el mercado que contienen gases fluorados de efecto invernadero.

Tipos de válvulas, mecanismo de accionamiento, manipulación sin riesgos y prevención de vertidos y fugas.

Herramientas y equipos necesarios para una manipulación y unas prácticas de trabajo sin riesgos.

Capacidad de instalar los recipientes del sistema de protección contra incendios diseñados para contener gases fluorados de efecto invernadero.

Prácticas correctas a efectos del traslado de los recipientes a presión que contengan gases fluorados de efecto invernadero.

Capacidad de controlar los registros del sistema antes de controlar las fugas y reconocer la información pertinente sobre cualquier problema o series de problemas recurrentes a los que prestar atención.

Capacidad de proceder a un control visual y manual del sistema para detectar fugas conforme a lo dispuesto en el Reglamento (CE) n.° 1497/2007 de la Comisión, de 18 de diciembre de 2007.

Prácticas respetuosas con el medio ambiente para la recuperación de los gases fluorados de efecto invernadero de los sistemas de protección contra incendios y de la recarga de dichos sistemas.

Recuperación y manejo de halones. Sistemas alternativos.

Curso básico de Manipulación de disolventes que contengan gases fluorados y equipos que los emplean. (Programa formativo 7)

Número mínimo de horas: 8 horas (5 horas de contenidos teóricos, 2 horas de contenidos prácticos, 1 hora de evaluación).

Contenido:

Conocimientos básicos de las cuestiones medioambientales pertinentes (cambio climático, Protocolo de Kioto, potencial de calentamiento atmosférico), así como de las disposiciones pertinentes del Reglamento (CE) nº 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, y de los correspondientes Reglamentos de aplicación de esta norma.

Propiedades físicas, químicas y medioambientales de los gases fluorados de efecto invernadero utilizados como disolventes.

Utilización de los gases fluorados de efecto invernadero como disolventes.

Recuperación de los disolventes a base de gases fluorados de efecto invernadero.

Almacenamiento y transporte de los disolventes a base de gases fluorados de efecto invernadero.

Manejo del equipo de recuperación para equipos que contengan disolventes a base de gases fluorados de efecto invernadero.

Curso básico de recuperación de SF6 de equipos de conmutación de alta tensión. (Programa formativo 8)

Número mínimo de horas: 16 horas (9 horas de contenidos teóricos, 5 horas de contenidos prácticos, 2 horas de evaluación teórica y práctica).

Contenido:

Conocimiento básico de las cuestiones medioambientales (cambio climático, Protocolo de Kioto, potencial de calentamiento atmosférico, etc.), así como el Reglamento (CE) n.º 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 y de los Reglamentos de aplicación del Reglamento (CE) n.º 842/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006.

Propiedades físicas, químicas y ambientales del hexafluoruro de azufre (SF6).

Efectos sobre la salud de los productos de descomposición del SF6.

Usos del SF6 en los equipos eléctricos (aislamiento, enfriamiento del arco voltaico, etc.) y comprensión del diseño de los equipo eléctricos.

Calidad, control de calidad y toma de muestras del SF6 según las normas industriales.

Almacenamiento y transporte de SF6.

Manejo de equipos de extracción, recuperación del SF6, y manejo de sistemas estancos de perforación.

Recuperación. Mezclas. Depuración y reutilización del SF6 y diferentes clases de reutilización.

Trabajo en compartimientos abiertos con SF6. Detectores de SF6.

Neutralización de subproductos de SF6.

Fin de vida de equipos con atmósfera de SF6.

Seguimiento del SF6 y obligaciones de registro de los datos oportunos en virtud del Derecho nacional o comunitario o de acuerdos internacionales.